

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 53-145595

(43)Date of publication of application : 18.12.1978

(51)Int.Cl. H03H 9/14
H01L 41/00

(21)Application number : 52-061575 (71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>

(22)Date of filing : 25.05.1977 (72)Inventor : TAKARAGAWA KOJI
YAMAUCHI YOSHINORI
YOSHIKAWA SHOKICHIRO

(54) ELASTIC SURFACE WAVE OSCILLATOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To eliminate the temperature dependency over a wide range of oscillation frequencies by forming the oscillator that the propagating directions or impedances of the surface waves obtainable by respective resonators vary in the elastic elastic surface wave oscillator provided with a pair of parallel stripe form electro electrodes on a substrate surface and resonance circuits between electrodes.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩日本国特許庁
公開特許公報

⑪特許出願公開
昭53—145595

⑬Int. Cl.²
H 03 H 9/14
H 01 L 41/00

識別記号

⑭日本分類
100 B 1
98(3) A 322

⑮内整理番号
7190-5J
7131-5F

⑯公開 昭和53年(1978)12月18日
発明の数 1
審査請求 有

(全 9 頁)

⑭弾性表面波発振器

⑫特 願 昭52—61575
⑬出 願 昭52(1977)5月25日
⑭發明者 宝川幸司
武藏野市緑町3丁目9番11号
日本電信電話公社武藏野電気通信研究所内
同 山内佳紀

武藏野市緑町3丁目9番11号
日本電信電話公社武藏野電気通信研究所内
⑭發明者 吉川昭吉郎
武藏野市緑町3丁目9番11号
日本電信電話公社武藏野電気通信研究所内
⑯出願人 日本電信電話公社
⑭代理人 弁理士 田中正治

明細書

1. 発明の名称 弾性表面波発振器

2. 特許請求の範囲

1. 弾性表面波を伝播せしめる基板面上に一対のすだれ状電極がその一方の相隣る電極電子間に他方の一の電極電子を配した関係で構成されてなる複数N個の弾性表面波共振器M₁、M₂……M_Nが互に並列関係に接続されてなる共振回路と該共振回路を接続せる能動電子を含む回路とを具備し、上記弾性表面波共振器M₁、M₂……M_Nが、当該弾性表面波共振器M_i (i = 1, 2, …, N)を上記能動電子を含む回路に接続して発振器を構成した場合の当該発振器の発振周波数をf_i、該発振周波数f_iの温度に対する周波数偏移量の特性でみた頂点温度をT_{p*i*}とするとき、上記発振周波数f₁～f_Nがその中の最低周波数をとる発振周波数と最高周波数をとる発振周波数との差をして上記周波数偏移量の許容値以下となる関係を有すべく且上記頂点温度

T_{p1}～T_{pN}をして T_{p1} < T_{p2} < … < T_{pN}なる関係を有すべく構成されて少くとも上記頂点温度はT_{p1}～T_{pN}の温度範囲に於ける温度に対する周波数偏移量が上記許容値が上記許容値以下となる様になされた事を特徴とする弾性表面波発振器。

2. 特許請求の範囲第1項所載の弾性表面波発振器に於て、上記弾性表面波共振器M₁～M_Nがそれ等より夫々得られる弾性表面波の伝播方向をして互に異なる様に当該弾性表面波共振器M₁～M_Nに對して共通の基板面上で構成されてなる事を特徴とする弾性表面波発振器。

3. 特許請求の範囲第1項所載の弾性表面波発振器に於て、上記弾性表面波共振器M₁、M₂……M_Nが、それ等のインピーダンスを夫々Z₁、Z₂……Z_Nとするとき、互に異なる上記インピーダンスZ₁、Z₂……Z_Nの温度依存性の得られる複数の基板面上で構成されてなる事を特徴とする弾性表面波発振器。

4. 特許請求の範囲第1項弾性表面波発振器に
於て、上記弾性表面波共振器 M_1 、 M_2 ……
 M_n を構成せる一対のすだれ状電極の材料又
は厚さが互に異ならしめられてなる事を特徴
とする弾性表面波発振器。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、弾性表面波を伝播せしめる活性面上に一对のすだれ状電極がその一方の相隣る電極電子間に他方の一の電極電子を配した関係で附されて構成されてなる弾性表面波共振器を有する共振回路と、これが接続されてなる能動素子を含む回路とを具備して構成されてなる弾性表面波共振器の改良に関するもの。

今本発明の理解を容易ならしめる為斯種弾性表面波発振器（以下簡単の為発振器と称す）を図示説明するに、第1図に示す如く2つの接続端子1a及び1bを有する共振回路2がその接続端子1a及び1bを介して能動素子（図示せず）を含む回路3に接続せる構成を有し、この場合共振回路2は第2図に示す如き弾性表面波

(3)

2のインピーダンスが乙であるを以つて

なる条件を満たす周波数 f で発振するものである。然し乍ら一般に共振器 M にはそのインピーダンス Z の温度依存性が存することは否めないので、共振回路 2 に有する共振器 M が 1 つである従来の発振器に於てはその発振周波数 f に温度依存性を有するものである。

斯る発振周波数 f の温度依存性は、共振器 M を構成せる基板 4 が水晶であり、又その正面 5 が S T カット面である場合、発振周波数 f の温度 T に対する周波数偏移量 Δf の特性でみて、一般に第 4 図に示す如く、頂点温度 T_p に於ては偏移量 Δf が零であるも、これより温度が正及び負の何れの方向に僅かでも変更すれば偏移量 Δf が大なる値に変更するという、ものである。

この為従来能動素子を含む回路3内で斯る発振周波数 f の温度依存性を補償することが試み

(5)

を伝播せしめる例えは水晶でなる基板4の正面5上に一对のすだれ状電極E1及びE2がその一方の相隣る電極素子e1間に他方の電極素子e2を配した関係で構成されてなるそれ自体は公知の弾性表面波共振器(以下簡単の為共振器と称す)Mを。その電極E1及びE2を夫々端子1a及び1bに接続せる関係で有するものである。

現て従来の折種発振器に於てはその共振回路2に有する共振器Mが1つであるを普通としていた。

所で斯る共振回路 2 に有する共振器 M が 1 つである從来の発振器に於ては、共振回路 2 が第 3 図に示す如く共振器 M によるインダクタンス L と容量 C との直列回路と容量 C_T とが並列接続せる等価回路を以つて表わされるものであるが、今共振器 M のインピーダンスを Z とし、一方能動素子を含む回路 3 が第 3 図に示す如く容量 C_L と負性抵抗 $-R$ とが直列に接続せる等価回路を以つて表わされるものとすれば、共振回路

(4)

られているが、その補償が困難であつたと共に
その補償を十分満足し得る如くなし得ないもの
であつた。

依つて本発明は、広い温度範囲で発振周波数の温度依存性の殆んどない新規な斯種発振器を提案せんとするもので、以下述べる所より明らかとなるであろう。

第5図は本発明に依る発振器の原理的一例を示し、第1図との対応部分に同一符号を附して第1図の場合と同様に接続端子1a及び1bを有する共振回路2がその接続端子1a及び1bを介して能動素子を含む回路3に接続せる構成を有し、又共振回路2が第2図にて上述せると同様の構成を有する共振器Mを有するも、その共振器Mが符号M₁、M₂……M_Nにて共振回路2内で示されている如く互に並列関係に接続されてゐる複数N個である構成を有する。

この場合共振器 M_1, M_2, \dots, M_N が、共振器 M_i ($i = 1, 2, \dots, N$) を能動素子を含む回路 3 に接続して発振器を構成した場合のそ

(6)

の発振器の発振周波数を f_i 、その発振周波数 f_i の温度 T に対する周波数偏移量 Δf の特性でみた頂点温度を T_{Df} とするとき、発振周波数 $f_i - f_N$ がその中の最低周波数をとる発振周波数（これを f_L とする）と最高周波数をとる発振周波数（これを f_M とする）との差（これを ΔF とする）をして周波数偏移量 Δf の許容値（これを Δf_a とする）以下となる関係、即ち

なる関係を有すべく且頂点温度 $T_{p1} \sim T_{pN}$ をして

$$T_{p_1} < T_{p_2} < \dots < T_{p_N} \quad \dots \quad (3)$$

なる関係を有すべく構成されて少くとも頂点温度 $T_{p1} \sim T_{pN}$ の温度範囲(これを T_{pd} とする)に於ける温度 T に対する周波数偏移量 Δf が許容値 Δf_a 以下となる様に即ち

(7)

回路を以つて共振回路 2 が構成されているので、上述せる温度範囲 T_{PD} に於て共振周波数 f の温度依存性が殆んどないものとして得られるものである。

今これを簡単の為共振回路 2 が 2 個の共振器 M_1 及び M_2 を以つて構成されているものとして述べれば次の通りである。

即ち共振回路 2 が共振器 M_1 のみを以つて構成されている場合に於ける発振器の発振周波数 f_1 の温度依存性、及び共振器 M_2 のみを以つて構成されている場合に於ける発振器の発振周波数 f_2 の温度依存性は、前述せる如く共振器を構成せる基板 4 が水晶であり、又その正面 5 が ST カット面である場合、発振周波数 f_1 及び f_2 の温度 T に対する周波数偏移量 Δf の特性でみて、第 7 図にて夫々符号 Q_1 及び Q_2 で示す如く第 4 図にて上述せるに準じて、夫々頂点温度 T_{p1} 及び T_{p2} に於ては偏移量 Δf が零であるもこれより温度 T が正及び負方向に偏かでも変更すれば偏移量 Δf が大なる値に変更するもので

となる様に構成されている。

以上が本発明の原理の一例構成であるが、斯る構成によれば、共振回路2は第6図に示す如く共振器M₁～M_Nによる夫々第3図にて上述せる等価回路と同様の等価回路の並列接続回路を等価回路として表わされるものであるが、今共振器M_iのインピーダンスをZ_iとし、一方能動素子を含む回路3が第3図に示すと同様の等価回路を以つて表わされるものであるとすれば、共振回路2のインピーダンスがZ₁～Z_Nの並列接続インピーダンスであるを以つて、従来の発振器の場合に準じて

$$\frac{1}{j 2\pi f C_{L'}} + \frac{1}{\frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2} + \dots + \frac{1}{Z_N}} = 0 \quad \dots \dots \dots (5)$$

なる条件を満たす周波数 f で発振するものである。

然し乍ら本発明に依れば、共振器 M_i にそのインピーダンス Z の温度依存性が存することが認めなくても、 N 個の共振器 $M_1 \sim M_N$ の並列接続

(8)

あるが、共振回路 2 が 2 つの共振回路 M_1 及び M_2 の並列接続回路を以つて構成され、しかも前述せる(2)式に基き $|f_1 - f_2| = \Delta f$ が周波数偏移量 Δf 以下となる様に且頂点温度 T_{p1} 及び T_{p2} が前述せる(3)式に基き $T_{p1} < T_{p2}$ なる様に共振器 M_1 及び M_2 が構成されているので(尚斯く共振器 M_1 及び M_2 を構成する為の具体例は後述にて明らかとなるであろう)、斯る 2 つの共振回路 M_1 及び M_2 の並列接続回路を以つて共振回路 2 が構成されている場合に於ける本発明による発振器の強振周波数 f の温度依存性は、発振周波数 f の温度 T に対する周波数偏移量 Δf の特性でみて、第 7 図にて符号 Q で示す如く頂点温度 T_{p1} 及び T_{p2} 間の温度範囲 T_{p0} で周波数偏移量 Δf が零を呈する頂点温度 T_{p0} を呈し、而してその頂点温度 T_{p0} を中心として正及び負の方向に温度 T が変更しても、少くとも頂点温度 T_{p1} 及び T_{p2} の温度範囲 T_{p0} に於て周波数偏移量 Δf が許容値 Δf_a 以下を呈するものとして得られるものである。

(10)

又共振回路 2 が 3 個の共振器 M_1 、 M_2 及び M_3 を以つて構成されているものとして述べれば、共振回路 2 が共振器 M_1 のみ、 M_2 のみ及び M_3 のみを以つて構成されている場合に於ける発振周波数 f_1 、 f_2 及び f_3 の温度依存性は、前述せる如く共振器を構成せる基板 4 が水晶でなり、又その主面 5 が ST カット面である場合、発振周波数 f_1 、 f_2 及び f_3 の温度に対する周波数偏移量 Δf の特性でみて、第 8 図にて夫々符号 Q_1 、 Q_2 及び Q_3 で示す如く夫々頂点温度 T_{P1} 、 T_{P2} 及び T_{P3} に於ては偏移量 Δf が零であるもこれより温度 T が正及び負方向に僅かでも変更すれば偏移量 Δf が大なる値に変更するものであるが、共振回路 2 が 3 つの共振器 M_1 、 M_2 及び M_3 の並列接続回路を以つて構成され、しかも前述せる(2)式に基き、発振周波数 f_1 、 f_2 及び f_3 中例えば f_1 が最低周波数、 f_3 が最高周波数であるとした場合 $f_1 - f_3 = \Delta F$ が周波数偏移量 Δf の許容値 Δf_a 以下となる様に且頂点温度 T_{P1} 及び T_{P2} が前述せる(3)式に基き $T_{P1} < T_{P2} < T_{P3}$

(11)

並△f の特性でみた周波数偏移量△f が許容△fa 値をとる温度範囲(これをTPA とする)は次のようにして求め得るものである。

即ち共振回路 2 が 2 つの共振器 M_1 及び M_2 で構成され、又それ等共振器を構成せる基板 4 が水晶でなり、その正面 5 が S T カット面であり、更に電極 E_1 及び E_2 が比較的薄くその質量負荷効果が実質的になく、更に共振器 M_1 及び M_2 の等価回路でみた容量 O (之等を $\text{夫々 } C_1$ 及び C_2 とする) 及びインダクタンス L (これ等を $\text{夫々 } L_1$ 及び L_2 とする) を $O_1 = O_2 = O$ 、 $L_1 = L_2 = L$ とし、更に共振回路 2 が共振器 M_1 のみを以つて構成されて発振器が構成された場合の、発振周波数 f_1 の温度に対する周波数偏移量 Δf の特性でみた頂点温度 T_{p1} に於ける共振器 M_1 自体の共振周波数を f_{r1} 、共振回路 2 が共振器 M_2 のみを以つて構成されて発振器が構成された場合の、同様の特性でみた頂点温度 T_{p2} に於ける共振器 M_2 自体の共振周波数 f_{r2} とすると $f_{r1} = f_{r2} = f_r$ なる関係とし、尚更に

(13)

なる様に共振器 M_1 、 M_2 及び M_3 が構成されているので（尚斯る共振器 M_1 ～ M_3 を構成する為の具体例も後述にて明らかとなるであろう）、斯る 3 つの共振回路 M_1 、 M_2 及び M_3 の並列接続回路を以つて共振回路 2 が構成されている場合に於ける本発明による発振器の発振周波数 f の温度依存性は、発振周波数 f の温度 T に対する周波数偏移量 Δf の特性でみて、第 8 図にて符号 Q_0 で示す如く少くとも頂点温度 T_{p1} ～ T_{p3} 間の温度範囲 T_{pd} に於て周波数偏移量 Δf が許容値 Δf_a 以下を呈するものとして得られるものである。

上述せる如く本発明に依れば上述せる温度範囲 T_{pd} に於て発振周波数 f の温度依存性が殆んどないものとして得られるものである。即ち発振周波数 f の温度 T に対する周波数偏移量 Δf の特性で見る少くとも前述せる温度範囲 T_{pd} に於て周波数偏移量 Δf が許容値 Δf_a 以下を呈して得られるものである。

尚発振周波数 f の温度 T に対する周波数偏移
(12)

共振器 M_1 及び M_2 の夫々のインピーダンス Z_1 及び Z_2 の 2 次の温度係数（これ等を夫々 α_1 及び α_2 とする）を $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha$ とすれば、

$$Z_1 = 4\pi L \left(\Delta q - f_1 \alpha (T - T_{p1})^2 \right) \quad \dots \dots \quad (6a)$$

$$Z_2 = 4\pi L \{ \Delta q - f_f \alpha (T - T_{p,2})^2 \} \dots \dots \dots (6b)$$

が与えられ、又(6a)～(6c)式によりして

$$\Delta q = \delta + f_r \alpha (1+t^2) + \sqrt{4(f_r \alpha)^2 t^2 + \delta} \quad \dots \dots (7a)$$

が得られる。而して Δq は発振周波数 f の周波数偏移量 Δf に対応し、又 t は温度 T の偏差を表わしており、従つて (7a) 式は周波数偏移量 Δf の温度偏差を表わしている関数であるので、これよりその最大平坦関数を求めれば、それは

$$O_L = \frac{1}{4\pi^2 f^2 |\alpha| \cdot L \cdot |T_{\alpha 1} - T_{\alpha 2}|^2} \quad \dots \dots \dots (8)$$

(14)

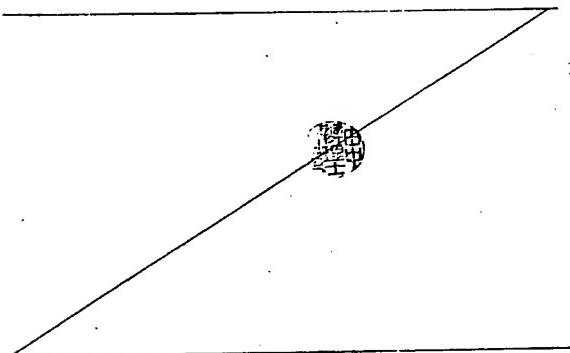
なる条件で（但し $f \neq f_0$ として）

$$\frac{\Delta q - \delta}{\theta} = - \frac{1 + t^2}{2} + \sqrt{1 + t^2} \quad \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \quad (9)$$

となるものである。依つて(8)及び(9)式より Δf_a を与える温度範囲 T_{p_A} を求め得、それは

$$T_{PA} = T_{PD} \sqrt{\frac{4 \Delta f_a}{|\alpha| T_{PD}^2}} + 2 \sqrt{\frac{4 \Delta f_a}{|\alpha| T_{PD}^2}} \quad \dots \dots \dots (10)$$

となるものである。



(15)

適当に選定されるものであるが、共振器 M_1 及び M_2 より天々得られる弾性表面波の選択 4 の上面 5 上での伝播方向が互に異なることによりその弾性表面波の伝播速度の温度依存性が互に異なり、これにより共振器 M_1 及び M_2 のインピーダンス Z_1 及び Z_2 の温度依存性が互に異なるので、これを主として利用せる態様を以つて、発振周波数が広い温度範囲で温度依存性の殆んどないものとして得られるものである。

又共振器 $M_1 \sim M_N$ が前述せる(2)及び(3)式の関係を以つて得られ乍ら前述せる(4)式の結果が得られる為の構成の他の具体例は、共振回路 2 を前述せる如く 3 つの共振器 M_1 、 M_2 及び M_3 を有して構成するとした場合、第 10 図に示す如く第 9 図の場合と同様に共振器 M_1 、 M_2 及び M_3 がこれ等に対して共通の正面 5 が ST カント面である水晶でなる基板 4 のその正面 5 上でこれ等共振器 M_1 、 M_2 及び M_3 より夫々得られる弹性表面波の伝播方向をして矢 K_1 、 K_2 及び K_3 で示す如く互に異なる様に構成されている。

(17)

特開昭53-145595(5)

以上にて本発明による発振器が明らかとなつたが、次に共振回路2に有する共振器M₁～M_Nが、前述せる(2)及び(3)式の関係を以つて得られ乍ら前述せる(4)式の結果の得られる為の構成的具体例を述べるに、今共振回路2を前述せる如く2つの共振器M₁及びM₂を有して構成するとした場合、第9図に示す如く、共振器M₁及びM₂がそれ等に対して共通の、正面5がS Tカット面でなる水晶でなる基板4のその正面5上でこれ等共振器M₁及びM₂より夫々得られる弾性表面波の伝播方向をして矢K₁及びK₂で示す如く互に異なる様に構成されている。

尚斯る第9図に示す如き構成を有する共振器 M_1 及び M_2 を有して構成された共振回路2を用いて発振器が構成されている場合、共振器 M_1 及び M_2 の夫々に関し、それを構成する電極E1及びE2の電極素子のピッチH、電極E1の電極素子e1と電極E2の電極素子e2との弹性表面波の伝播方向にみた直なり幅W、共振器 M_1 及び M_2 に関する主面5上での伝播方向 K_1 及び K_2 等が

(16)

尚斯ル第10図に示す如き構成を有する共振器 M_1 、 M_2 及び M_3 を有して構成された共振回路2を用いて発振器が構成されている場合、第9図に示す構成を有する共振器を用いて構成された発振器の場合と同様に、共振器 M_1 、 M_2 及び M_3 より得られる弹性表面波の伝播速度の温度依存性が互に異なり、これにより共振器 M_1 、 M_2 及び M_3 のインピーダンス Z_1 、 Z_2 及び Z_3 の温度依存性が互に異なるので、これを主として利用せる態様を以つて、発振周波数が広い温度範囲で温度依存性の殆んどないものとして得られるものである。

更に共振器 $M_1 \sim M_N$ が前述せる(2)及び(3)式の関係を以つて得られ乍ら前述せる(4)式の結果を得られる為の構成の他の具体例は、共振回路 2 を前述せる如く 2 つの共振器 M_1 及び M_2 を有して構成するものとした場合、第 11 図に示す如く基板 4 として水晶が用いているも、それに互に異なる水晶のカット面(回転 Y 面)である 2 つの主面 5 a 及び 5 b が形成され、而して之等主

(18)

面5a及び5b上に基板4従つて水晶のX軸方向に弹性表面波が伝播する如く共振器M₁及びM₂が構成されている。

尚斯る第11図に示す如き構成を有する共振器M₁及びM₂を有して構成された共振回路2を用いて発振器が構成されている場合、共振器M₁及びM₂が水晶でなる基板4上に形成された互に異なる水晶のカット面でなる主面5a及び5b上で構成されていることによりそれ等より夫々得られる弹性表面波の伝播速度の温度依存性が互に異なり、これにより共振器M₁及びM₂のインピーダンスZ₁及びZ₂が互に異なるので、これを主として利用せる態様を以つて、発振周波数が広い温度範囲で温度依存性の殆んどないものとして得られるものである。

尚更に共振器M₁～M_Nが前述せる(2)及び(3)式の関係を以つて得られ乍ら前述せる(4)式の結果が得られる為の構成の他の具体例は、共振回路2を前述せる如く2つの共振器M₁及びM₂を有して構成するものとした場合、第12図及び第

(19)

られる為の構成の他の具体例は、図示説明はこれを省略するも、第12図及び第13図にて上述せる如くに複数の共振器をそれ等より夫々得られる弹性表面波の伝播方向が互に同一方向となる如く複数の共振器に対して共通を基板面上で構成するも、之等共振器を構成する電極の材料が互に異ならしめられて構成されている。

尚斯る複数の共振器を有して構成された共振回路を用いて発振器が構成されている場合、複数の共振器を構成せる電極の材料が異なることにより複数の共振器のインピーダンスが温度依存性の互に異なるものとして得られるので、これを主として利用せる態様を以つて、発振周波数が広い温度範囲で温度依存性の殆んどないものとして得られるものである。

尚上述に於ては共振器M₁～M_Nが前述せる(2)及び(3)式の関係を以つて得られ乍ら前述せる(4)式の結果が得られる為の構成につき、僅かな例を示したに留まり、それ等例の任意の組合せとすることも出来ること明らかであろう。

(21)

13図に示す如く、共振器M₁及びM₂がそれ等に對して共通の、主面5がSTカット面でなる水晶でなる基板4のその主面5上でこれ等共振器M₁及びM₂より夫々得られる弹性表面波の伝播方向をして夫々矢K₁及びK₂で示す如く互に同一方向に構成されているも、共振器M₁及びM₂を構成せる電極E₁及びE₂の厚さdが互に異ならしめられてなる構成を有する。

尚斯る第12図及び第13図に示す如き構成を有する共振器M₁及びM₂を有して構成された共振回路2を用いて発振器が構成されている場合、共振器M₁及びM₂を構成せる電極の厚さが互に異なることにより共振器M₁及びM₂のインピーダンスZ₁及びZ₂が温度依存性の互に異なるものとして得られるので、これを主として利用せる態様を以つて、発振周波数が広い温度範囲で温度依存性の殆んどないものとして得られるものである。

又共振器M₁～M_Nが前述せる(2)及び(3)式の関係を以つて得られ乍ら前述せる(4)式の結果が得

(20)

4. 図面の簡単な説明

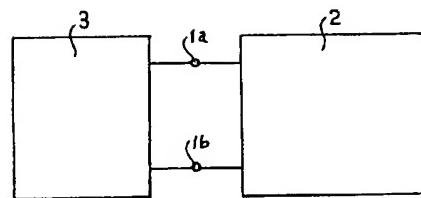
第1図は弹性表面波発振器の原理構成を示す略縦図、第2図はその共振回路に用いられる弹性表面波共振器を示す略縦図、第3図は従来の弹性表面波発振器の等価回路図、第4図は発振周波数の温度に対する周波数偏移量の特性を示す図、第5図は本発明に依る弹性表面波発振器の原理的構成を示す略縦図、第6図はその等価回路図、第7図及び第8図は本発明に依る弹性表面波発振器の発振周波数の温度に対する周波数偏移量の特性を示す図、第9図は本発明による共振回路を構成する共振器の具体例の1つを示す略縦的平面図、第10図は同様の共振器の具体例の他の1つを示す略縦的平面図、第11図は同様の共振器の具体例の更に他の1つを示す略縦的斜視図、第12図及び第13図は同様の共振器の具体例の尚更に他の1つを示す略縦的平面図及びそのX-X線上の断面図である。

図中1a及び1bは接続端子、2は共振回路、3は能動素子を含む回路、M₁～M_Nは共振器、

(22)

4は基板、5、5a及び5bは正面、E1及び
E2はすだれ状電極、e1及びe2は偏極架子
を表す。

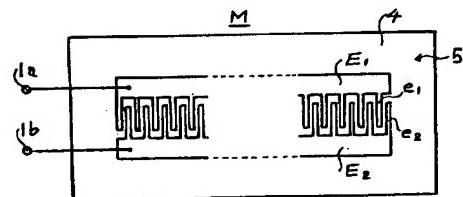
第1図



出願人 日本電信電話公社

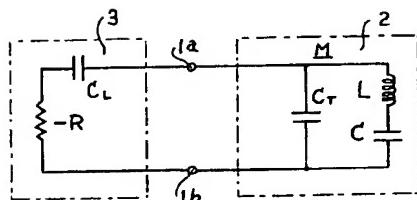
代理人 井端士 田中正治

第2図

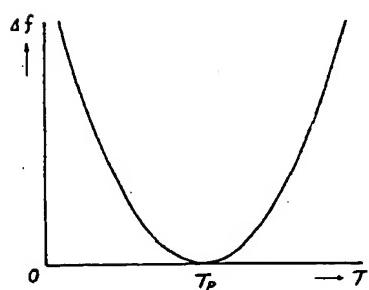


(23)

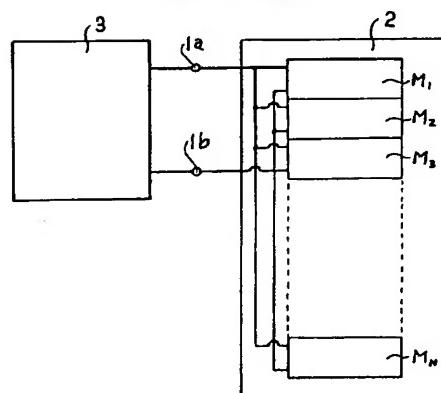
第3図



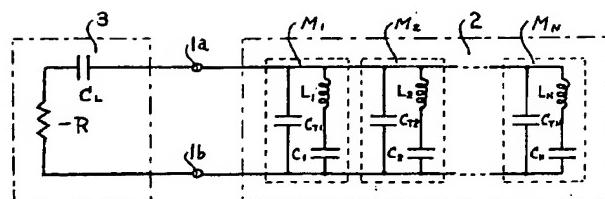
第4図



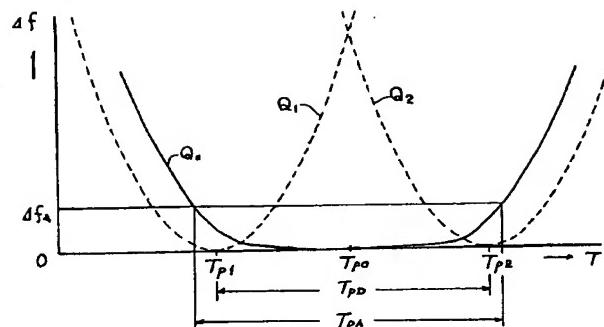
第5図



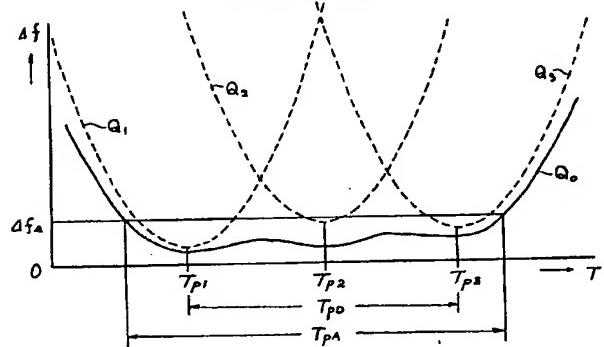
第6図



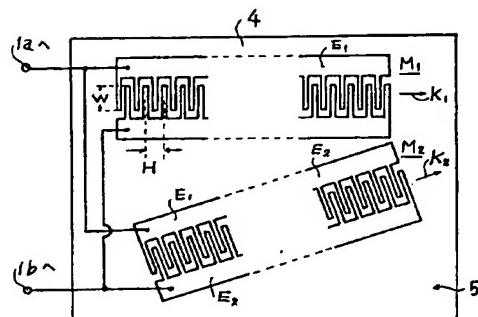
第 7 図



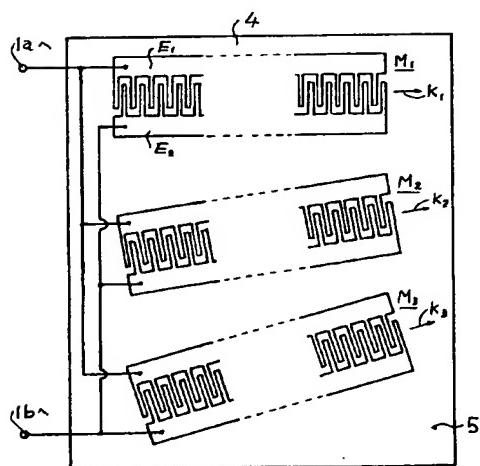
第 8 図



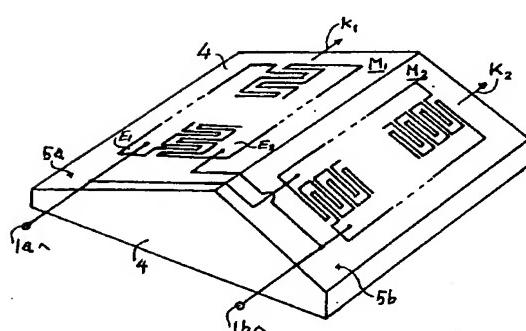
第 9 図



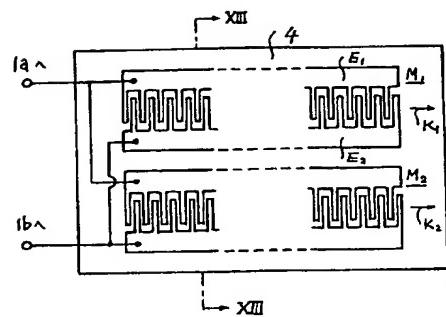
第 10 図



第 11 図



第12図



第13図

